

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Compound components for cutting tools

Patent Number: DE19634314
Publication date: 1998-01-29
Inventor(s): ROEDIGER KLAUS DR (DE); DOHMANN PETER (DE); RETZKOWSKI DIRK (DE); HOLZHAUER HELMUT (DE)
Applicant(s): WIDIA GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE19634314
Application Number: DE19961034314 19960824
Priority Number(s): DE19961034314 19960824; DE19961030422 19960727
IPC Classification: B22F7/06; B23B27/16; B23C5/20; C22C29/00; B22F3/00
EC Classification: B22F7/06, B22F7/06C, B23B27/14B4, B23B27/14B4B
EC Classification: B22F7/06; B22F7/06C; B23B27/14B4; B23B27/14B4B
Equivalents:

Abstract

The compound component (28) consists of at least two constituent parts (29, 30, 31) with different material compositions. At least one of such parts - which are joined into a single component by a concluding sinter process - consists of a hard alloy or a cermet. The joining surface between its constituent parts is an uneven surface. Also claimed is a method for production of such a compound component.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 34 314 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 22 F 7/06
B 23 B 27/16
B 23 C 5/20
C 22 C 29/00
B 22 F 3/00

②① Aktenzeichen: 196 34 314.3
②② Anmeldetag: 24. 8. 96
④③ Offenlegungstag: 29. 1. 98

DE 196 34 314 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:

196 30 422.9 27.07.96

⑦① Anmelder:

Widia GmbH, 45145 Essen, DE

⑦④ Vertreter:

Vomberg, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 42653 Solingen

⑦② Erfinder:

Rödiger, Klaus, Dr., 4489 Bochum, DE; Retzkowski,
Dirk, 45884 Geisenkirchen, DE; Holzhauer, Helmut,
47445 Moers-Utfort, DE; Dohmann, Peter, 45329
Essen, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|----|--------------|
| DE | 33 47 501 A1 |
| DE | 32 08 282 A1 |
| US | 41 37 106 |
| EP | 07 30 926 A1 |
| EP | 07 20 879 A2 |
| EP | 06 91 167 A1 |
| EP | 06 38 383 A1 |
| EP | 02 83 464 A2 |
| EP | 02 57 869 A2 |

⑤④ Verbundkörper und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper aus mindestens zwei Teilen unterschiedlicher Stoffzusammensetzung, wovon mindestens einer der Teile aus Hartmetall oder einem Cermet besteht und die durch abschließendes Sintern zu einem einstückigen Körper miteinander verbunden sind, wobei die Verbindungsfläche der beiden Teile uneben ist. Zur Herstellung dieses Verbundkörpers werden pulverförmige Granulatmischungen entsprechend der Stoffzusammensetzung der einzelnen Teile hergestellt und übereinandergeschichtet, gemeinsam vorgepreßt und anschließend gesintert.

DE 196 34 314 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 97 702 065/624

10/26

Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper aus mindestens zwei Teilen unterschiedlicher Stoffzusammensetzung, wovon mindestens einer der Teile aus Hartmetall oder einem Cermet besteht und die durch abschließendes Sintern zu einem einstückigen Körper miteinander verbunden sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung dieses Verbundkörpers, bei dem von pulverförmigen Granuladmischungen unterschiedlicher Zusammensetzung ausgegangen wird und die schließlich durch Sintern zu einem einstückigen einheitlichen Körper verbunden werden.

Bereits in der GB-A-1 115 908 wird ein Verbundkörper beschrieben, der aus einem Hartmetall-Substratkörper und einer Oberflächenbeschichtung besteht, die im wesentlichen ein Carbid eines der Elemente der IVa- oder Va-Gruppe des Periodensystemes bei geringem Cobaltgehalt aufweist. Zur Herstellung dieses Verbundkörpers wird vorgeschlagen, daß die erste Pulvermischung entsprechend der Zusammensetzung des Substratkörpers vorgepreßt wird, hiernach eine dünne Schicht des zweiten Pulvers entsprechend der gewünschten Zusammensetzung der Beschichtung aufgetragen und mit höherem Druck zusammen mit dem Substratkörper verpreßt wird, bevor der derart hergestellte Grünling gesintert wird. Ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines Schneideinsatzes beschreibt die GB-A-1 042 711, die zusätzlich die Oberflächenschichtdicke mit 12 µm bis 1,2 mm angibt.

Die AT-C-269 598 betrifft eine gesinterte Wendeschneidplatte für Zerspanungswerkzeuge, die aus einer Kernplatte aus zähem Material und äußeren Lagen aus abrieb- und verschleißfestem Hartmetall bestehen soll und bei der die beiden Außenflächen der Kernplatten nur teilweise, vorzugsweise höchstens zu 50%, mit den als Arbeitsflächen dienenden Außenlagen bedeckt sind. Zur Herstellung dieser Wendeschneidplatte wird in eine übliche Form ein Einsatz aus Gummi oder ähnlichem elastischen Material, dessen Dicke gleich der gewünschten Dicke der Außenlagen ist und der die Gestalt der von dem Kernmaterial zu bildenden Außenfläche der Wendeschneidplatte hat, zentriert eingelegt, der Raum zwischen dem Einsatz und der Formwandung mit Ausgangspulver für die eine Außenlage gefüllt und das eingefüllte Pulver zu einem Formkörper gepreßt, bevor der Einsatz entfernt, nach Absenken des Bodestempels entsprechend der gewünschten Dicke der Wendeschneidplatte, in die Form Ausgangspulver für die Kernplatte unter Aussparung des Raumes für die gewünschte Außenlage durch Einlegen eines Einsatzes mit der Dicke und der Form der Außenlagen eingefüllt, das eingefüllte Pulver zusammengepreßt, der Einsatz entfernt, der freigebliebene Raum in der Form durch Ausgangspulver für die zweite Außenlage gefüllt, das Pulver gepreßt und der auf diese Weise hergestellte Formkörper in üblicher Weise gesintert wird. Der Gummieinsatz dient somit als Platzhalter für die später auszupressende Außenlage. Als Kernzusammensetzung werden ein Hartmetall der Zusammensetzung 90% WC, 10% Co und für die Außenlagenzusammensetzung 10% Co, 14% TiC, 17,5% TaC, 58,5% WC oder 10% Co, 35% TiC und 55% WC angegeben. Vorzugsweise sollen die so gesinterten Wendeschneidplatten einer abschließenden Wärmebehandlung bei Temperaturen zwischen 400°C und 800°C unterzogen werden, welche die Spannungen mildern und die Brüchigkeit und Porosität der Oberflä-

chenlagen herabsetzen und damit das Brechen und die Verformung der Wendeschneidplatten vermeiden soll.

Die DE 32 08 282 beschreibt ein Verfahren zur festen Verbindung eines ersten Körpers aus Hartmetall mit mindestens einem zweiten Körper aus entweder Hartmetall mit einer anderen Zusammensetzung als der erste Körper oder aus Metall, bei dem der erste und der zweite Körper entweder in einem endgültigen, fertiggesinterten Zustand oder in einem vorgesinterten Zustand sind, in Berührung miteinander gesintert werden, ohne daß irgendein Bindemetall (Lötmittel) im Bereich ihrer gemeinsamen Berührungsflächen verwendet wird. Hiermit sollen insbesondere Metallbearbeitungswerkzeuge hergestellt werden, bei denen der erste Bestandteil die Schneidplatte des Werkzeuges ist, die durch Sintern mit einem Träger, z. B. aus Stahl, verbunden werden kann.

Die nach den vorbeschriebenen Verfahren hergestellten Verbundkörper erweisen sich in der Praxis als unbrauchbar, da die Verbindungsfläche zwischen den beiden Teilen der Verbundkörper aus unterschiedlichen Materialien eine zu geringe Haftungsbeständigkeit besitzt. Dies gilt insbesondere auch für dünnlagige Beschichtungen, die schon bei geringen Belastungen abreißen. Soweit, wie nach der AT-C-269 598 mit Platzhaltern gepreßt werden muß, sind die Verfahren zudem relativ aufwendig.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verbundkörper der eingangs genannten Art zu schaffen, der die vorgenannten Nachteile vermeidet, also insbesondere eine ausreichende Haftung der Verbindungsflächen der beiden Teilkörper aufweist.

Diese Aufgabe wird durch den Verbundkörper nach Anspruch 1 gelöst, der erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsfläche der beiden Teile uneben, d. h. rauh oder mit Konturen versehen ist. Vorzugsweise beträgt die gemittelte Oberflächenrauhiefe mindestens 100 µm. Die Verbindungsflächen können eine regelmäßige oder unregelmäßige Gestaltabweichung (von einer glatten Ebene) in Form zweiter oder höherer Ordnungen aufweisen, vorzugsweise wellig, gezackt, gerillt, mit Mulden, Erhebungen und/oder Schuppen versehen sein.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß eine unebene Verbindungsfläche zweier Teile eine bessere Haftfestigkeit aufweist als eine glatte Verbindungsfläche, bei der bisher ggf. sogar noch mit Druck oder Gewichtunterstützung ein innigerer Verbund durch Verschmelzen und anschließendes Erstarren angenommen wurde.

Vorzugsweise besteht der erfindungsgemäße Verbundkörper aus einem Substratkörper aus einem ersten Material und mindestens einem zweiten Material auf mindestens einer Oberfläche oder eines Oberflächenteiles des Substratkörpers, wobei nach einer Weiterbildung der Erfindung die Oberfläche des ersten Materials dieselbe eingeprägte Kontur wie die Außenfläche des zweiten Materials aufweist. Die betreffende Kontur kann insbesondere bei der Schaffung eines als Schneideinsatz zum Zerspanen ausgebildeten Verbundkörpers die Spanflächengeometrie aufweisen, d. h. Spanformelemente wie Nuten, Mulden und/oder Erhebungen in den nach dem Stand der Technik bekannten Formen. Die Spanflächengeometrie, die sich an der Verbindungsstelle der auf dem Substratkörper befindlichen Lage "wiederholt", schafft eine unebene Fläche mit entsprechend vielen Verzahnungen, die einen besseren Verbund der Oberflächenlage auf dem Substratkörper bewirken.

Generell sind als Verbundkörper Schneideinsätze, bestehend aus einem Kern aus einem ersten Material und einer Hülle aus einem zweiten Material, das vorzugsweise verschleißfest ist, ausgestaltet. Der Kern kann beispielsweise ein Ringzylinder mit unebener Mantelaußenfläche sein und die Hülle einen rhombischen, quadratischen, rechteckigen oder dreieckigen Außenmantel aufweisen, wobei die jeweiligen Stirnflächen des Kernes und der Hülle in einer Ebene nebeneinander und aneinander grenzend liegen. Die betreffenden Schneidecken bildenden Hüllenteile bestehen dann aus einem verschleißfesten Material, während der Innenring zäh ist, um die genügende Biege- und/oder Bruchfestigkeit aufzuweisen.

Der Schneideinsatz kann auch aus einem mehrlagigen Verbundkörper bestehen, dessen einzelnen Lagen von der Auflagefläche zur Spanfläche bzw. zwischen zwei parallel liegenden Spanflächen im wesentlichen übereinander angeordnet sind, wobei die Verbindungsflächen entweder parallel zur Spanfläche oder schrägwinklig hierzu laufen. In einer besonderen Ausführungsform ist der Schneideinsatz nur in den Schneideckenbereichen mit einem zweiten Material versehen.

Schließlich ist es möglich, pro Schneideckenbereich einschließlich hieran angrenzender Spanflächen sowie Freiflächenanteile in jeder Schneidecke unterschiedliche Materialzusammensetzungen vorzusehen, so daß jede Schneidecke für einen anderen Zerspanungszweck optimiert ist.

Durch die Wahl der Pulversorten können auch gezielt Inhomogenitäten und/oder Druck- und Zugspannungen, einschließlich der Implantation von späteren Rißbildungszentren an den Verbindungsflächen eingebracht werden.

Zur Herstellung des vorbeschriebenen Verbundkörpers wird von pulverförmigen Granulat-Mischungen, vorzugsweise mit Körnungen zwischen 60 und 200 µm bei weitem Korngrößenspektrum, entsprechend der Stoffzusammensetzung der einzelnen Teile ausgegangen, die, ggf. sukzessive, übereinandergeschichtet, gemeinsam vorgepreßt und abschließend gesintert werden. Die mittlere große Körnung der Ausgangsmischungen in Verbindung mit dem großen Korngrößenspektrum (beispielsweise von 60 µm bis zu 250 µm) bewirkt, daß die lose übereinandergeschichteten Pulvermischungen an der Grenzfläche ihrer Fließ- und Rieselfähigkeit folgend eine unebene Grenzfläche besitzen. Durch gemeinsames Verpressen dieser übereinandergeschichteten Mischungen verstärkt sich dieser Effekt, so daß bereits der Grünling an den Verbindungsflächen der beiden aus verschiedenem Material bestehende Verbundkörper eine relativ große Haftfestigkeit besitzt. Durch das abschließende Sintern wird an dieser Verbindungsfläche ein inniger Verbund geschaffen.

Alternativ hierzu wird die erste pulverförmige Granulatmischung in eine Presse gegeben und durch Absenken eines Oberstempels, der eine eingeprägte Kontur aufweist, diese erste Mischung gepreßt, vorzugsweise unter einem Druck zwischen $0,05 \times 10^7$ bis 50×10^7 Pa (5 bis 5000 bar). Diese durch den Druckstempel geschaffene konturierte Oberfläche, die später der Verbindungsfläche entspricht, wird eine weitere Lage einer zweiten Mischung aufgefüllt, wobei vorzugsweise die gesamte geprägte Oberfläche durch die Auffüllung abgedeckt ist, wonach derselbe Druckstempel wieder herabgefahren wird, um unter demselben vorgenannten oder einem anderen Druck die obere Lage aufzupressen. Die Dicke dieser oberen Lage ist vorzugsweise ein-

heitlich, weshalb es möglich ist, einen Druckstempel zu verwenden, der die Spanflächengeometrie eines herzustellenden Schneideinsatzes mit entsprechenden Spanformmulden, Nuten und Rippen aufweist, die dann in den ersten Substratkörper eingepreßt wird. Die zweite Mischung wird auf diese Substratkörperoberfläche in der gewünschten Schichtdicke aufgetragen und unter Verwendung desselben Stempels aufgepreßt, so daß die zweite gebildete Oberfläche der späteren Schneideinsatzspanfläche entspricht. Nach dem Fertigsintern erhält man auf der Spanfläche eine andersartig Zusammensetzung als im Substratkörper. Wie bereits zuvor beschrieben, schafft die (unebene) Verbindungsfläche, die gleich der Spanflächengeometrie ist, aufgrund der vorhandenen Erhebungen und Vertiefungen in Verbindung mit den vorstehend erörterten Granulatkörnungen und dem Korngrenzenspektrum einen guten Verbund zwischen dem Substratkörper und der Oberflächenebene.

Je nach gewünschter Schichtung und dem Aufbau des mehrteiligen Verbundkörpers kann das Vorpressen radial und/oder axial durchgeführt werden. Wie bereits erwähnt, wird zum Prägen einer Schneideinsatz-Oberfläche ein Druckstempel verwendet, der Negativkonturen einer mit Spanformelementen versehenen Spanfläche eines Schneideinsatzes aufweist, vorzugsweise mit maximalen Tiefen/Erhebungen zur Mittelfläche zwischen 1 µm bis 2 mm.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 bis 5 jeweils schematische Schnittbilder von Verbundkörpern bestehend aus zwei oder mehreren Teilen,

Fig. 6a, b jeweils eine Draufsicht und eine Schnittansicht durch einen rautenförmigen Schneideinsatz mit einem im wesentlichen zylinderförmigen Kern,

Fig. 7a, b, c jeweils einen rautenförmigen Schneideinsatz, bestehend aus drei bzw. fünf Lagen unterschiedlichen Materials, in einer Draufsicht und zwei Schnittansichten,

Fig. 8a, b einen rautenförmigen Schneideinsatz mit in den Schneidecken aufgetragenen Beschichtungen aus einem anderen Material,

Fig. 9a, b einen Stecheinsatz, bestehend aus zwei Teilen,

Fig. 10a, b, c einen weiteren rautenförmigen Schneideinsatz mit einem Kernkörper und einer Oberflächenbeschichtung um diesen Kern bzw. als Verstärkung in den Ecken,

Fig. 11a, b einen trigonförmigen Schneideinsatz aus zwei unterschiedlichen Materialien,

Fig. 12 einen trigonförmigen Schneideinsatz aus drei Material-Segmenten,

Fig. 13a, b einen weiteren rautenförmigen Schneideinsatz aus zwei Materialien und

Fig. 14a, b einen rautenförmigen Schneideinsatz mit auf der Spanfläche angeformten Spanformelementen.

Vorausgeschickt wird den nachfolgenden Erläuterungen zu den Zeichnungen, daß mit dem erfindungsgemäßen Verbundkörper allgemein Teile aus Hartmetall (inklusive Cermets) mit besseren Funktionseigenschaften und/oder geringeren Herstellkosten herstellbar sind, wobei die Teile unterschiedliche Materialzusammensetzung haben, somit nicht aufgrund der verbesserten Legierungseigenschaften der Einzelpulver, sondern aufgrund ihres speziellen funktionalen Aufbaues in Form eines Schichtverbundes mechanische Eigenschaften, wie Bruchzähigkeit, Biegefestigkeit, Verschleißfestigkeit

realisierbar sind, die über diejenigen hinausgehen, die mit einheitlichen Teilen aus Einzelpulvern in homogenem Aufbau herstellbar sind. Insbesondere lassen sich Zerspanungswerkzeuge sowie andere Bauteile aus Hartmetall mit besseren Einsatzeigenschaften, wie z. B. verschleißfesten Schneiden und zähen Bereichen der Spanfläche (gegen Spanschlag), herstellen. Einheitlich ist die Herstellung dieser Körper durch Verpressen verschiedener Hartmetallpulver zu einem schließlich gemeinsamen Grünkörper und anschließendem Sintern. Die Preßdrücke sowie die Sinterbedingungen (Temperatur, Druck, Sinteratmosphäre) entsprechen denjenigen, die für die pulvermetallurgische Herstellung von Sinterkörpern allgemein angewendet werden.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann ein einstückiger Verbundkörper 20 aus zwei Teilen 21 und 22 mit einer gemeinsamen Verbindungsfläche 23 geschaffen werden, die uneben ist. Zur Herstellung dieses Verbundkörpers werden zunächst eine erste Mischung und anschließend eine zweite Mischung durch entsprechendes Einfüllen in eine Preßvorrichtung lose aufeinandergeschichtet, wobei die Mischungen sich hinsichtlich der Stoffzusammensetzungen unterscheiden und in Granulatform vorliegen. Die Korngröße liegt bei extrem großem Korngrößenspektrum zwischen 60 µm und 250 µm. Anschließend werden durch Herabsenken eines Druckstempels die beiden Mischungen unter einem Druck von bis zu 50×10^7 Pa zu einem einheitlichen Grünling verdichtet, wonach dieser Grünling unter üblichen Sinterbedingungen fertiggesintert wird. Hierdurch erhält man eine unebene Grenzfläche 23, die einen festen Verbund an der Verbindungsfläche 23 besitzt.

Alternativ dazu weist der Verbundkörper 24 ebenfalls zwei Teile 25 und 26 auf, allerdings ist die Verbindungsfläche 27 geometrisch bestimmt, was mit folgendem Verfahren erreicht wird:

Zunächst wird in einen Preßraum eine erste Schicht einer pulverförmigen Material Zusammensetzung mit entsprechender Korngröße bzw. Korngrößenverteilung, wie vorerwähnt, gefüllt. Anschließend wird unter Absenkung eines Preßstempels eine Vorverdichtung dieser Materialzusammensetzung vorgenommen, wobei der Preßstempel eine entsprechend der Verbindungsfläche 27 ausgebildete Kontur aufweist. Anschließend wird der Preßstempel wieder hochgefahren und eine zweite Mischung 25 aufgefüllt, die dann, ggf. unter Verwendung eines Preßstempels mit glatter Oberfläche, verpreßt wird. Der so hergestellte Grünling wird fertiggesintert.

Der in Fig. 3 dargestellte Verbundkörper 28 besteht aus einem Mehrschichtverbund mit Lagen 29 bis 31, durch deren entsprechende Materialauswahl gezielt Zug- und Druckspannungen in das Bauteil 28 eingebracht werden können, damit die Bruchzähigkeit und Biegefestigkeit erhöht wird. Hierzu kann ein Verfahren entsprechend der Beschreibung zu Fig. 1 oder Fig. 2 verwendet werden. Der Verbundkörper 77 nach Fig. 4 unterscheidet sich von demjenigen nach Fig. 3 durch sechs Lagen 32 bis 37 statt dreier Lagen 29 bis 31. Bei dem Verbundkörper 38 nach Fig. 5 sind gezielte Inhomogenitäten einer Pulversorte 39, beispielsweise aus einem Granulat, in eine Matrix 40 einer anderen Pulversorte eingebracht und anschließend verpreßt und gesintert worden, um eine Reißfortpflanzung oder ähnliches positiv zu beeinflussen. Die Granulate verschiedener Pulver 39, 40 werden hierbei verwendet.

Die Verbindungsflächen der Verbundkörper 20, 24, 28, 77 und 38 erweisen sich als extrem haltbar. Bei

schwierig zu pressenden Teilen wird durch das Schichtpressen zweier Granulate mit unterschiedlichen Verdichtungseigenschaften eine Verzugskompensation erreicht. Grundsätzlich ermöglicht die vorliegende Erfindung die Herstellung von vollwertigen Bauteilen wie den nachfolgend beschriebenen Schneideinsätzen, bei denen ein Teilkörper aus relativ preiswertem Recyclingmaterial oder minderwertigem Stoff und der andere Teil oder die anderen Teile aus einem hochwertigen Material, z. B. Hartmetall oder Cermets bestehen. Die Herstellung der Verbundkörper ist einfach und ohne großen Aufwand mit üblichen Matrizenpressen ohne großen Zeitaufwand durchführbar. Mit der dargestellten erfindungsgemäßen Verfahrenstechnik ist die Möglichkeit der praktischen Umsetzung theoretisch bekannter Vorteile von Schichtverbundwerkstoffen für pulvermetallurgisch hergestellte Hartmetalle geschaffen.

Konkrete Anwendungsbeispiele zeigen die Fig. 6 bis 14. Der Schneideinsatz nach Fig. 6a, b besteht aus einem im wesentlichen zylinderförmigen Kern 41 und einer Außenhülle 42, deren Außenmantel eine in der Draufsicht rhombische Gestalt hat. Zur Herstellung dieser Platte mit einem mittleren Befestigungsloch 78 wird zunächst um einen Dorn eine erste Mischung aus Granulat einer ersten Stoffzusammensetzung vorgepreßt, wobei radial am Außenmantel eine unebene Mantelfläche eingepreßt wird. Anschließend wird dieser Kern 41 in eine im Querschnitt rhombenförmige Presse gesetzt, ggf. zentriert, und der Randbereich um den Kern mit einer zweiten Materialschüttung aufgefüllt, die dann unter Ausbildung der dargestellten Rautenform verpreßt wird. Hierdurch erhält man einen Schneideinsatz, dessen schneidkantennahen Spanflächenbereiche und dessen Freifläche aus einem unterschiedlichen Material, wie der Kern 41, der stirnseitig die Spanflächenmitte bildet.

Der Schneideinsatz nach Fig. 7 besteht entweder aus drei Lagen 43, 44 und 45 oder einem mehrlagigen Paket 46, wobei die Lagen 43 und 45 die Auflagefläche und die Spanfläche bzw. zwei Spanflächen bilden können; Entsprechendes gilt für die Außenlagen des Schichtpaketes 46.

Bei dem Schneideinsatz nach Fig. 8a sind jeweils die spitzen Eckenbereiche 48 aus einem anderen Material aufgebaut als der Kern 47, wobei die Verbindungsfläche 49 schrägwinklig zur Freifläche und zur Spanfläche verläuft und an diesen endet.

Der erfindungsgemäße Verbundkörper aus zwei Teilen 50, 51 kann auch als Stecheinsatz ausgebildet sein, dessen Dachfläche (Spanfläche) sowie die darunterliegende Materialschicht 50 aus einem anderen Material bestehen, wie der Basiskörper 51.

Der rautenförmige Schneideinsatz nach Fig. 10a, b entspricht im wesentlichen demjenigen nach Fig. 6a, b, jedoch mit dem Unterschied, daß der Kern 52 selbst an seinem Außenmantel 53 rautenförmig ausgebildet ist, wobei die Verbindungsfläche 53 uneben und im wesentlichen parallel dem Außenumfang (Freiflächen des Schneideinsatzes) liegt. Die Außenlage 54 besteht aus einem Hohlkörper, dessen Innen- wie Außenmantel rautenförmig verlaufen. Die in Fig. 10 dargestellte Ausführungsvariante besteht aus einem Kernkörper 56 sowie jeweiligen Eckenzone 55, die entsprechend wie zu Fig. 8a, b beschrieben, ausgebildet sind.

Der trigonförmige Schneideinsatz nach Fig. 11a besitzt Spanformmulden 79, die rundum parallel zu den Schneidkanten verlaufen. Der Körper selbst ist aus zwei unterschiedlichen Stoffen 57 und 58 mit einer unebenen

Verbindungsfläche 59 aufgebaut. Die Materialzusammensetzungen der Schichten 57 und 58 können beispielsweise aus den Hartmetallsorten P15 und P20 bestehen.

Der in Fig. 12 dargestellte im wesentlichen dreieckige Schneideinsatz besitzt dachförmige Kanten 60, eine Spanformnut 61 sowie einen mittleren Plateaubereich 62, von dem sich rippenförmige Keile als Spanformelemente 63 zu jeder Schneidkante hin erstrecken. Entlang jeweiliger Verbindungsflächen 64, 65 und 66 erstrecken sich beidseitig unterschiedliche Teilkörper 67, 68 und 69, die durch Pressen zu einem einheitlichen Schneideinsatz und anschließendem Sintern zusammengefügt worden sind. Die Verbindungsflächen 64 bis 66 verlaufen im wesentlichen senkrecht zur sichtbaren dargestellten Dachfläche bis hin zur Bodenfläche.

Auch der in Fig. 13a, b dargestellte spitzwinklige raute-förmige Schneideinsatz mit einer abgestuften Freifläche 70, der sich aus Teilen 71 und 72 aus unterschiedlichem Material zusammensetzt, kann mittels des beschriebenen Verfahrens hergestellt werden. Bei dem in den Fig. 14a, b dargestellten Schneideinsatz ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung derart umgesetzt, daß in einem vorgepreßten Kern 73 einer ersten Materialsorte durch entsprechende obere und untere Stempleinwirkung Ausnehmungen 74 geschaffen worden sind, die mit einem zweiten Material 75 aufgefüllt und durch anschließendes Pressen mit einem entsprechend geformten Druckstempel zur Ausbildung von (vorgeformten) Spanformelementen 76 vorgepreßt wird. Der vorgepreßte Körper wird dann anschließend gesintert. Sämtliche geschilderte Ausführungsformen sind hinsichtlich ihres Aufbaues entsprechend variierbar, wobei mindestens eine der Lagen bzw. Schichten oder ein Teilkörper aus einem Hartmetall oder Cermet, der nach dem Stand der Technik bekannten Sorten bestehen sollte. Die übrigen Teile können aus anders zusammengesetzten Hartmetallen oder Cermets (bei Wendeschneidplatten) oder auch Stählen (bei Verbundkörpern mit Verschleißschuttschichten) bestehen. Die jeweils gewählten Schichtdicken, auch Oberflächenschichten können, soweit preßtechnisch realisierbar, in weiten Grenzen variiert werden, solange die erfindungsgemäße Bedingung einer rauen Verbindungsfläche mit unregelmäßiger oder regelmäßiger Struktur eingehalten wird.

Patentansprüche

1. Verbundkörper aus mindestens zwei Teilen unterschiedlicher Stoffzusammensetzung, wovon mindestens eines der Teile aus Hartmetall oder einem Cermet besteht und die durch abschließendes Sintern zu einem einstückigen Körper miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsfläche der beiden Teile uneben ist.
2. Verbundkörper nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verbindungsfläche mit einer gemittelten Oberflächenrauhentiefe von mindestens 100 µm.
3. Verbundkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsfläche eine regelmäßig oder unregelmäßige Gestaltsabweichung (von einer glatten Fläche) in Form zweiter oder höherer Ordnungen aufweist, vorzugsweise wellig, gezackt, gerillt, mit Mulden, Erhebungen und/oder mit Schuppen versehen ist.
4. Verbundkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dieser aus einem Substratkörper

aus einem ersten Material und mindestens einem zweiten Material auf mindestens einer Oberfläche oder eine Oberflächenteile des Substratkörpers besteht, wobei vorzugsweise die Oberfläche des ersten Materials dieselbe eingeprägte Kontur wie die Außenfläche des zweiten Materials aufweist.

5. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dieser aus einem Kern aus einem ersten Material und einer Hülle aus einem zweiten Material besteht, vorzugsweise als ein Schneideinsatz ausgeformt ist.

6. Verbundkörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern ein Ringzylinder mit unebener Mantelaußenfläche ist und die Hülle einen rhombischen, quadratischen, rechteckigen oder dreieckigen Außenmantel aufweist, wobei die jeweiligen Stirnflächen des Kernes und der Hülle in einer Ebene nebeneinander und aneinander angrenzend liegen.

7. Verbundkörper nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz aus einem mehrlagigen Verbundkörper besteht, dessen einzelne Lagen von der Auflagefläche zur Spanfläche bzw. zwischen zwei parallel liegenden Spanflächen im wesentlichen übereinander angeordnet sind.

8. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz nur in den Schneideckenbereichen mit einem zweiten Material versehen ist.

9. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens an zwei benachbarte Schneidecken jeweils angrenzende Schneideinsatzteile aus unterschiedlichem Material bestehen.

10. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl der Pulversorten gezielt Inhomogenitäten und/oder Druck- oder Zugspannungen, einschließlich der Implantation von späteren Rißbildungszentren eingebracht sind.

11. Verfahren zur Herstellung eines Verbundkörpers nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß pulverförmige Granulatmischungen, vorzugsweise mit Körnungen zwischen 60 µm und 250 µm bei weitem Korngrößenspektrum, entsprechend der Stoffzusammensetzung der einzelnen Teile hergestellt und, ggf. sukzessive übereinandergeschichtet, gemeinsam vorgepreßt und abschließend gesintert werden.

12. Verfahren zur Herstellung eines Verbundkörpers nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem pulverförmige Granulatmischungen entsprechend der Stoffzusammensetzung der einzelnen Teile hergestellt werden, anschließend eine erste Mischung vorgepreßt wird, vorzugsweise unter einem Druck zwischen $0,05 \times 10^7$ bis 50×10^7 Pa, wobei der Druckstempel zur Prägung der Oberfläche, die später eine Verbindungsfläche zu einem weiteren Teil wird, eine unebene Kontur aufweist, danach eine weitere Mischung aufgefüllt wird, wobei zumindest die geprägte Oberfläche des ersten vorgepreßten Körpers durch Auffüllung ganz oder teilweise überdeckt wird und daß diese weitere Schicht zusammen mit dem ersten vorgepreßten Körper vorgepreßt wird, bevor der gesamte vorgepreßte Körper fertiggesintert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorpressen

radial und/oder axial durchgeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstempel zur Prägung der konturierten Oberfläche die Negativform einer mit Spanformelementen versehenen Spanfläche eines Schneideinsatzes aufweist, vorzugsweise mit maximalen Tiefen/Erhebungen zur Mittelfläche zwischen 1 µm bis 2 mm und daß derselbe Druckstempel zum Pressen einer ersten Granulatomischung und nach Auftragen einer dünnlagigen zweiten Mischung zum Vorpressen des gesamten Schichtaufbaues verwendet wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

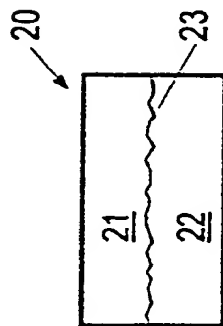


FIG. 2

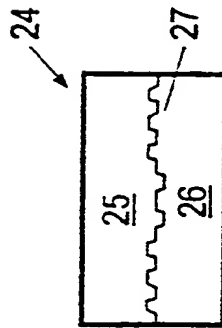


FIG. 3

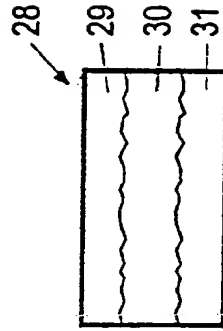


FIG. 4

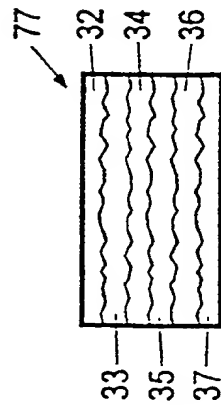


FIG. 5

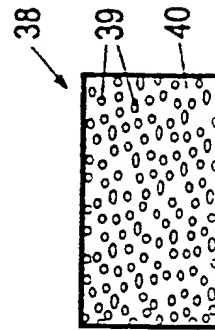


FIG. 6a

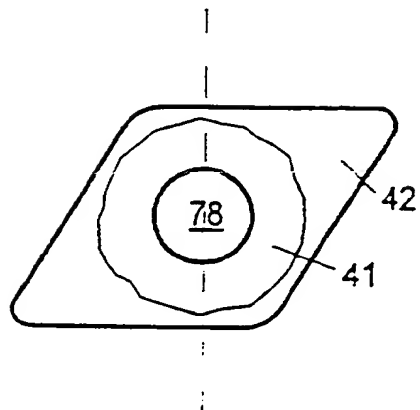


FIG. 6b

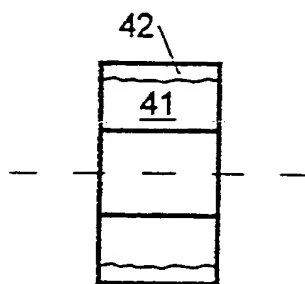


FIG. 7a

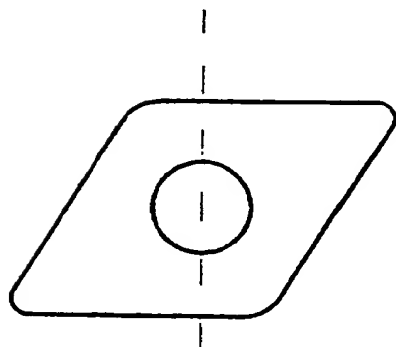


FIG. 7b

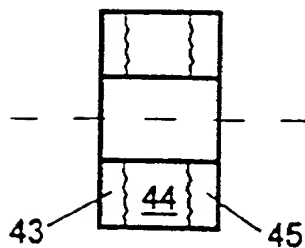


FIG. 7c

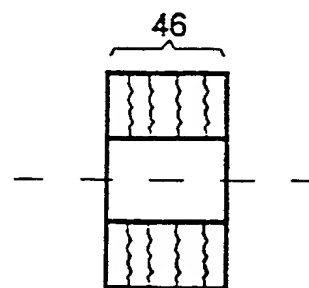


FIG. 8a

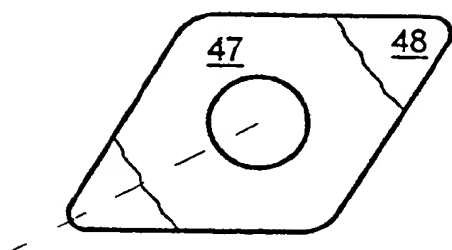


FIG. 8b

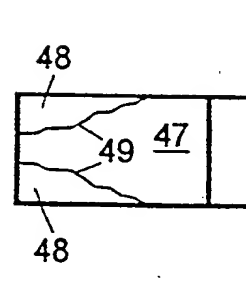


FIG. 9a

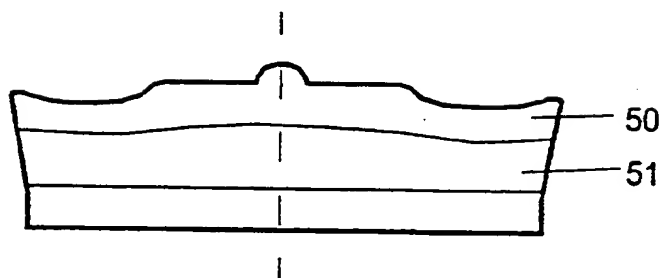


FIG. 9b

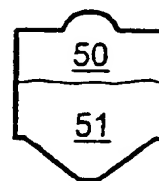


FIG. 10a

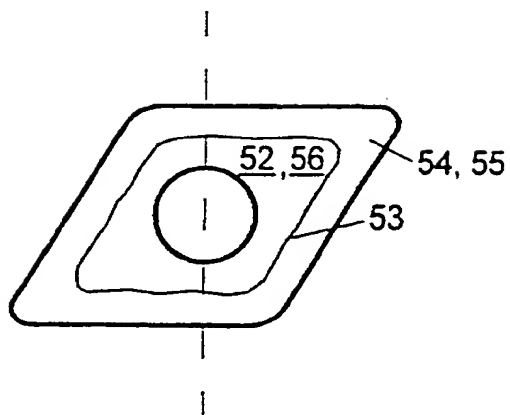


FIG. 10b

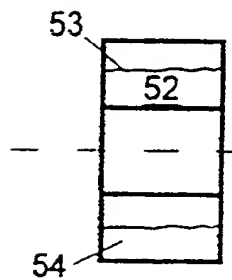


FIG. 10c

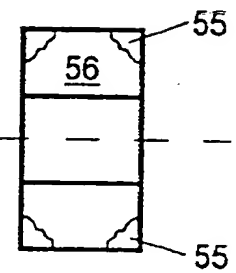


FIG. 11a

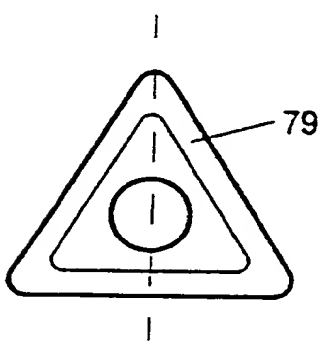


FIG. 11b

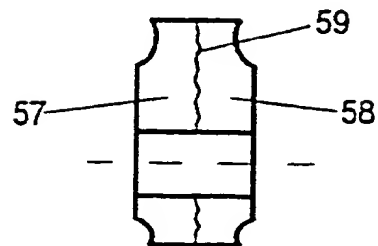


FIG. 12

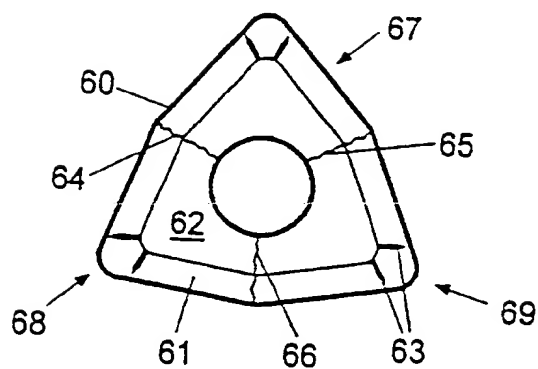


FIG. 13a

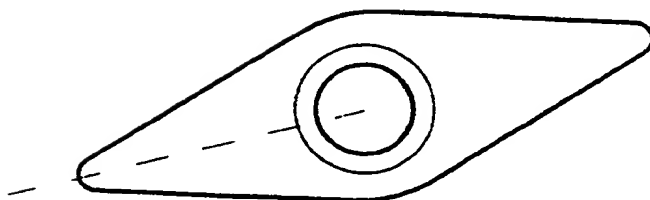


FIG. 13b

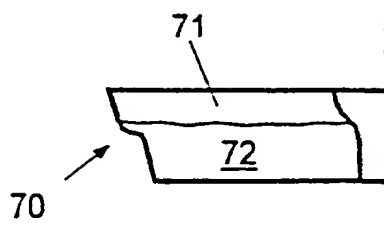


FIG. 14a

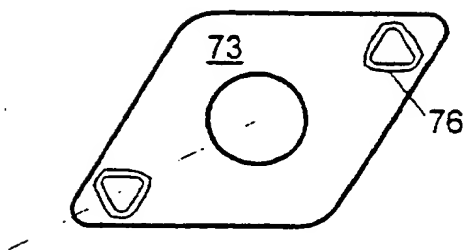


FIG. 14b

